

El tangram como recurso para realizar actividades de geometría elemental

Cristina Pedrosa-Jesús

Universidad de Córdoba

Astrid Cuida

Universidad de Valladolid

Resumen: *Se plantean algunas sugerencias de actividades para trabajar en clase temas de geometría en la educación primaria, tomando como eje de las actividades un recurso manipulativo como es el tangram.*

Palabras Clave: *Tangram, geometría, educación primaria, recursos didácticos.*

The tangram as a resource for elementary geometry activities

Abstract: *Some classroom activities for the geometry subject during elementary education are proposed in this work, taking as the axis of the assignments, a manipulative resource such as the tangram.*

Keywords: *Tangram, geometry, elementary education, manipulatives.*

1. INTRODUCCIÓN

El currículo de matemáticas para primaria de la Comunidad Autónoma de Andalucía señala que el estudiante de Educación Primaria debe ser capaz de generar preguntas, obtener modelos e identificar relaciones al analizar los fenómenos (Junta de Andalucía, 2015). Así mismo, se indica que, en el Bloque de Geometría, deberán darse enseñanzas sobre formas, estructuras geométricas y conceptos básicos tales como perímetro, área, etc.

Por otra parte, en las orientaciones curriculares, se recomienda implementar juegos matemáticos y materiales manipulativos en la enseñanza de las matemáticas, fomentándose los talleres o laboratorios de matemáticas. Esto está en sintonía con lo que Dienes (1997) afirmaba, en el sentido de que los niños son constructivistas por naturaleza y

construyen sus imágenes de la realidad a partir de sus experiencias con distintos elementos del mundo real. Señalaba que, para obtener una adecuada abstracción de los conceptos matemáticos en los procesos de aprendizaje a niveles elementales, deben presentarse materializaciones múltiples (Arnendáriz y otros, 1993).

En esta misma idea psicológica de la educación, Bruner (1966) plantea que las representaciones mentales de los niños sobre las experiencias con su entorno se realizan en tres formas distintas:

- a) Enactiva: representación de eventos pasados mediante una respuesta motriz.
- b) Icónica: es una representación mental figurativa que evoca el suceso.
- c) Simbólica: es una forma de capturar la representación de un suceso con base en la competencia lingüística.

En los *Principios y estándares* del *National Council of Teachers of Mathematics* de EE.UU, se propone fortalecer tanto la resolución de problemas como la capacidad para formular conjeturas de tipo matemático y la geometría brinda muchas situaciones que pueden ser planteadas en el aula para fomentar estos aspectos (NCTM, 2003).

Un recurso manipulativo que permite plantear situaciones de trabajo en geometría en las que se pueden poner en juego diversos aspectos e interrelacionar conceptos es el Tangram y, por tanto, se convierte en un material didáctico útil en el entorno educativo (Aznarte y Ramírez, 2018; Maz-Machado y otros, 2018). En diversos artículos, como Inojosa (2009), se proponen actividades con el Tangram y su construcción mediante el doblado de papel. El estudio de Jaramillo (2013) muestra la eficacia de una metodología participativa usando el tangram, entre otras cosas porque brinda a ayuda al docente al profesorado a tener una comunicación eficaz con los alumnos.

2. LA PROPUESTA

Se pide a los alumnos que construyan el tangram con una hoja de cartulina, cartón gris o cartón piedra indicando el color de cada pieza. Esta actividad lleva implícitos procesos de medición y trazado de líneas rectas.

Una vez construido, deben identificar cada una de las piezas, describiendo y anotando las características y propiedades de ellas. Esto permitirá recordar y afianzar conceptos sobre los polígonos que se forman. Por ejemplo, identificarán que los triángulos pueden ser isósceles y rectángulos a la vez, algo de lo que generalmente no son conscientes, pensando que estas propiedades son excluyentes entre sí.

Tabla 1. Características de las figuras del Tangram

N.º	Figura	Descripción/características
1		
2		
3		

N.º	Figura	Descripción/características
4		
5		
6		

Se pueden plantear una serie de actividades tales como:

- Los alumnos deberán determinar el perímetro y el área de cada figura. Dependiendo del curso, se puede trabajar la idea de semejanza entre triángulos; o algunas propiedades del concepto de proporcionalidad geométrica, a partir de las longitudes de los lados o del valor de sus perímetros.



Figura 1. Ejemplo de la actividad planteada y realizadas por los alumnos.

- Construcción de cuadrados con 1, 2, 3, 4 y 6 piezas



Figura 2. Ejemplo de cuadrados construidos con 4 piezas.

- Con todas las piezas, construir 2 figuras iguales.
- Con todas las piezas, construir todos los cuadriláteros posibles (son 5).
- Mediante la manipulación de las figuras, deberán construir otras y verificar que el valor de las áreas es invariante mientras que los perímetros sin cambian.

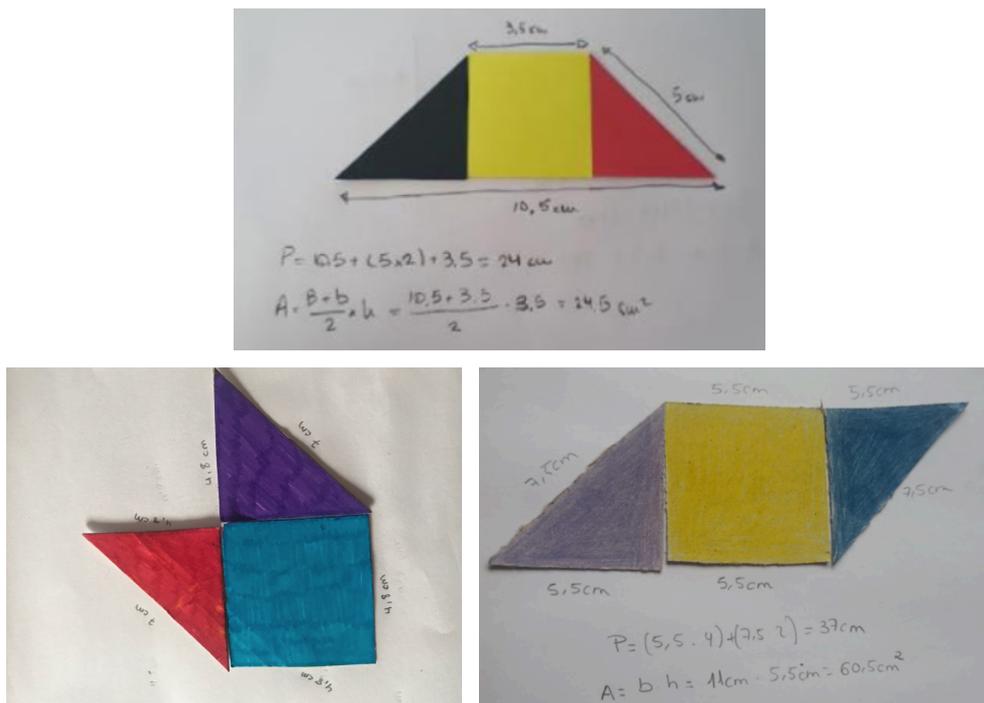


Figura 3. Actividad de invarianza del área de las figuras.

Si se juntan dos alumnos para trabajar en parejas, se les puede pedir:

- A partir de dos puzzles, cread un objeto Tangram con simetría axial. Indicad el nombre del objeto construido.
- Utilizando las piezas del Tangram, realizad una demostración del teorema de Pitágoras.

Todas las actividades propuestas se ajustan a las fases del ciclo de la investigación acción que propone Tripp (2005):

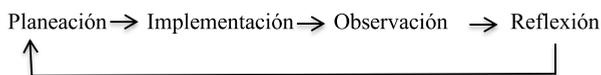
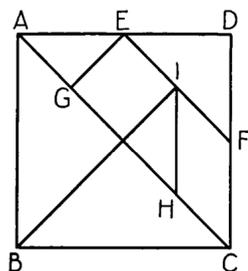


Figura 4. Fases del proceso de investigación acción.

Pese a lo que pueda pensarse acerca de que con el Tangram sólo es posible trabajar conceptos geométricos elementales, con el Tangram también se pueden realizar algunas demostraciones de mayor complejidad y para cursos superiores. Por ejemplo, Wang y Hsiung (1942) proponían una actividad aparentemente sencilla, preguntaban ¿cuántos

polígonos convexos se pueden formar con el Tangram? Aprovechaban esta actividad para plantear el siguiente teorema que permite dar la solución formal:



ABCD is a square.
 $AE = ED = DF = FC$,
 $EI = IF$, $EG \perp AC$,
 $IH \parallel FC$.

By means of the tangram exactly thirteen convex polygons can be formed. (Wang y Hsiung, 1942; p.589)

Figura 5. Teorema propuesto por Wang y Hsiung (1942) para trabajar los polígonos convexos.

Estos autores recurren a 4 lemas para lograr una demostración del teorema propuesto.

Si bien en estos tiempos de proliferación de recursos digitales se plantean muchas actividades con el Tangram digital (Lin y otros, 2011), consideramos que el uso del Tangram físico tradicional permite la manipulación y el planteamiento de estrategias de ensayo y error para desarrollar las actividades, así como para poner a prueba conjeturas visuales que, inicialmente, plantean los alumnos para solucionar algunas de las preguntas de las situaciones planteadas.

3. CONCLUSIONES

El tangram es una herramienta útil, dinámica y de gran provecho, en el aula, para el desarrollo de competencias y habilidades de carácter geométrico, tal como ya han señalado muchos estudios y evidencia la literatura científica. Además, es un recurso económico y que se presta para la realización de diversas actividades manipulativas, un tipo de actividad de gran importancia en la Educación Primaria.

El uso planificado y sistemático del Tangram como apoyo y recurso en la clase de matemáticas, no solo promueve y facilita el aprendizaje de los alumnos, sino que provee al docente de información de primera mano para conocer el aprendizaje de sus alumnos. Además, si lo desea, el docente puede iniciar pequeñas investigaciones en educación matemática a partir del análisis del trabajo realizado por los estudiantes, para profundizar en el conocimiento de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

4. REFERENCIAS

- Armendáriz, M. V., Azcárate, C. y Deulofeu, J. (1993). Didáctica de las matemáticas y Psicología. *Infancia y Aprendizaje*, 62-63, 77-79.
- Aznarte, M., & Ramírez, R. (2018). Tareas con tangram para favorecer el sentido espacial. *Revista Épsilon*, 98, 57-66.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction* (Vol. 59). Harvard University Press.
- Dienes, Z. P. (1997). *Propuestas para una renovación de la enseñanza de las matemáticas a nivel elemental* (Vol. 3). Madrid: Fund. Infancia y Aprendizaje.
- Jaramillo, M. I. (2013). *La didáctica dinámica de la matemática incide en el aprendizaje cognitivo de los estudiantes de octavo grado de educación básica de la unidad educativa "Ingapirca" de la parroquia Santa Rosa de Cuzubamba del Cantón Cayambe, provincia de Pichincha*. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato.
- Junta de Andalucía (2015). *Enseñanzas propias de la comunidad Autónoma de Andalucía para la educación primaria*. Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Inojosa, M. (2009). *El Tangram en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría*. UNIÓN. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 17, pp. 117-126 .
- Lin, C. P., Shao, Y. J., Wong, L. H., Li, Y. J., & Niramitranon, J. (2011). The Impact of Using Synchronous Collaborative Virtual Tangram in Children's Geometric. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(2), 250-258.
- Maz-Machado, A., Argudo, C., & Rodríguez, M. (2018). Explicando la diferencia entre perímetro y área con el tangram. *Revista Épsilon*, 99, 55-64.
- NCTM. (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla: NCTM-THALES.
- Tripp, D. (2005). Action research: A methodological introduction. *Educação e Pesquisa*, 31, 444-467.
- Wang, Fu Traing, & Hsiung, Chuan-Chih. (1942). A Theorem on the Tangram. *The American Mathematical Monthly*, 49(9), 596-599. doi: 10.1080/00029890.1942.11991289